

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 48 236 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 60 K 31/00  
G 01 P 9/00  
G 01 C 19/00

21 Aktenzeichen: 198 48 236.1  
22 Anmeldetag: 20. 10. 1998  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 198 48 236 A 1

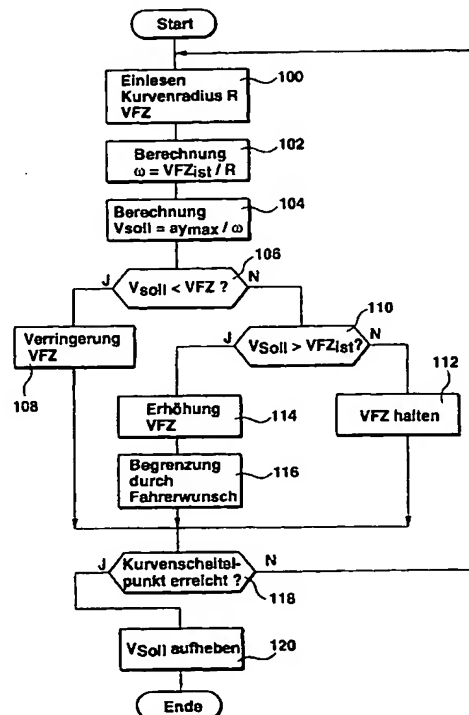
71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Schmitt, Johannes, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs

57 Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit vorgeschlagen, wobei im Rahmen eines iterativen Prozesses abhängig von Fahrzeuggeschwindigkeit, maximaler Querbefleunigung und Kurvenradius eine Sollgeschwindigkeit ermittelt wird. Diese nähert sich einer Grenzgeschwindigkeit an, mit der die zu durchzufahrende Kurve sicher durchfahren werden kann. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird abhängig von dieser Sollgeschwindigkeit und der Istgeschwindigkeit gesteuert.



DE 198 48 236 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs.

Systeme zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs sind bekannt. Aus der DE-A 42 05 978 (US-Patent 5 485 381) ist eine Fahrgeschwindigkeitsbegrenzung bekannt, bei welcher die Fahrgeschwindigkeit bei einer Kurvenfahrt auf sichere Werte begrenzt ist. Dabei wird von einer Navigationseinrichtung für Landfahrzeuge aus den gespeicherten geographischen Daten der Radius bzw. der Krümmungswert einer vorausliegenden Strecke bestimmt. In einem Ausführungsbeispiel wird aus der momentanen Geschwindigkeit des Fahrzeuges und dem Radius einer vorausliegenden Kurve die Querbefleunigung des Fahrzeuges berechnet, mit einem vorgegebenen maximalen Wert verglichen und bei erwartetem Überschreiten der maximalen Querbefleunigung ein Warnsignal erzeugt. In einem anderen Ausführungsbeispiel wird auf der Basis des Krümmungswertes unter Berücksichtigung des Reibwertes sowie ggf. weiterer Umweltdaten eine Grenzgeschwindigkeit errechnet, mit der entsprechende Streckenabschnitt noch gefahrlos durchfahren werden kann. Durch die Festlegung der Grenzgeschwindigkeit wird auch die Querbefleunigung des Fahrzeuges auf einen unkritischen Wert begrenzt. Um die Grenzgeschwindigkeit einzustellen, wird rechtzeitig vor Befahren des entsprechenden Abschnitts die Geschwindigkeit reduziert. Dabei wird in Abhängigkeit der Ausgangsgeschwindigkeit des Fahrzeuges und in Abhängigkeit der Entfernung zum Streckenabschnitt eine Verzögerung errechnet, die das Erreichen des Grenzgeschwindigkeitswertes am Zielpunkt am Kurveneingang sicherstellt.

Die beiden in der obengenannten Veröffentlichung beschriebenen Vorgehensweisen zur Begrenzung der Kurvengeschwindigkeit eines Fahrzeuges gewährleisten, daß während einer Kurvenfahrt keine Instabilität des Fahrzeuges auftritt. Um die errechnete Grenzgeschwindigkeit beim Kurveneintritt zu erreichen, wird auf der Basis der Istgeschwindigkeit, der Grenzgeschwindigkeit, einer gewünschten Verzögerung und des Abstandes zur Kurve ein Geschwindigkeitsverlauf errechnet, der zum Erreichen der Grenzgeschwindigkeit am gewünschten Punkt führt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Lösungsweg anzugeben, durch welche sich die sichere Grenzgeschwindigkeit am Kurveneingang automatisch einstellt.

Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche erreicht.

#### Vorteile der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird ein Schleudern des Fahrzeuges in der Kurve verhindert, selbst wenn die ursprüngliche Fahrgeschwindigkeit überhöht war. Eine Grenzgeschwindigkeit, mit der die Kurvenfahrt ohne Gefahr von Instabilitäten bewältigt werden kann, wird eingehalten. Vorteilhaft hierbei ist, daß sich diese Grenzgeschwindigkeit ohne aufwendige Berechnungen automatisch einstellt, insbesondere wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeuges vor der Kurve überhöht ist. Dies deshalb, weil eine Annäherung an diese Grenzgeschwindigkeit durch iterative Berechnung der Grenzgeschwindigkeit erfolgt.

Besonders vorteilhaft bei der erfindungsgemäßen Lösung ist, daß die jeweils in jedem Iterationsschritt errechnete Grenzgeschwindigkeit kleiner ist, je größer die Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit ist. Dadurch wird ein geeignetes Anbremsen des Fahrzeuges vor der Kurve gewährleistet. Durch

Einsatz eines geeigneten Reglers wird dann zunächst das Fahrzeug stärker verzögert, um sich unmittelbar vor Kurveneintritt sanft dem eigentlichen Geschwindigkeitsgrenzwert anzunähern.

Besonders vorteilhaft ist, die Geschwindigkeitsreduzierung durch Motormomentenreduzierung und/oder Bremsmomentenerhöhung bereitzustellen.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung wird der Reibwert des Fahrzeuges erfaßt und bei der Berechnung der Grenzgeschwindigkeit berücksichtigt.

Vorteilhaft ist ferner, bei der Berechnung der Grenzgeschwindigkeit eine beispielsweise durch einen Regensensor erkannte nasse Fahrbahn zu berücksichtigen.

Besonders vorteilhaft ist, daß der Zeitpunkt des Beginns der die Fahrgeschwindigkeit reduzierenden Eingriffe abhängig von der Entfernung zur Kurve, der gefahrenen Geschwindigkeit und dem fahrbaren Reibwert vorgegeben wird. Abhängig von diesen Größen wird in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel auch die Stärke des verzögernden Eingriff verändert.

Vorteilhaft ist ferner, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit nur bis zum Erreichen des Kurvenscheitelpunkts begrenzt wird, danach die Begrenzung aufgehoben und das Fahrzeug wieder auf den vom Fahrer gewünschten Wert beschleunigt wird. Dies führt zu einem komfortablen, vom Fahrer gewohnten Fahrverhalten, wobei der gefährliche Bereich der Kurvenfahrt so beherrscht wird, daß eine Instabilität des Fahrzeuges praktisch nicht auftritt.

#### Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei ein Blockschaltbild einer Steuereinheit zur Steuerung einer Bremsanlage und/oder der Antriebseinheit eines Fahrzeuges, während in Fig. 2 die erfindungsgemäße Lösung in der Realisierung als Rechnerprogramm in Form eines Flußdiagramms skizziert ist. In Fig. 3 schließlich ist die Wirkungsweise des in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiels anhand von Zeitdiagrammen verdeutlicht.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Fig. 1 zeigt eine Steuereinheit 10 zur Steuerung der Antriebseinheit eines Kraftfahrzeuges und/oder dessen Bremsanlage. Die Steuereinheit 10 umfaßt dabei im wesentlichen die Baugruppen Eingangsschaltung 14, Mikrocomputer 12, Ausgangsschaltung 16 und ein diese Komponenten verbindendes Kommunikationssystem 18. Der Eingangsschaltung 14 werden verschiedene Eingangsleitungen, ggf. ein Datenbus, zugeführt, über die verschiedene Betriebsgrößen des Kraftfahrzeuges zugeführt werden. Über die Eingangsleitungen 20 bis 24 wird von den entsprechenden Meßeinrichtungen 26 bis 30 Signale zugeführt, die die Radgeschwindigkeiten der Räder des Fahrzeuges repräsentieren. Über Eingangsleitungen 36 bis 40 werden andere Betriebsgrößen des Fahrzeuges, seiner Bremsanlage und/oder Antriebseinheit etc., von entsprechenden Meßeinrichtungen 42 bis 46 zugeführt. Bei derartigen Signalgrößen handelt es sich beispielsweise um die Motordrehzahl, den Lenkwinkel, die Gierrate, etc., die in Verbindung mit der Steuerung der Bremsanlage und/oder der Antriebseinheit Verwendung finden. Dabei können diese Betriebsgrößen direkt gemessen oder aus anderen Sensorsignalen, auch im Mikrocomputer 12, berechnet werden. Ferner ist die Steuereinheit 10 über eine Eingangsleitung 52 mit einem Navigationssystem 54 oder einem GPS-Empfänger verbunden. Über die Eingangsleitung wird der Steuereinheit 10 eine Größe zugeführt, die dem

Kurvenradius der vorausliegenden Kurve, vorzugsweise dem kleinsten Kurvenradius der vorausliegenden Kurve, und der Entfernung von der aktuellen Position des Fahrzeugs zu dieser Kurve entspricht. Ein Beispiel für die Bildung und Berechnung dieser Signale stellt der eingangs genannte Stand der Technik bereit. Diese Berechnung erfolgt in einem Ausführungsbeispiel im Mikrocomputer 12 der Steuereinheit 10, in einem anderen im System 54. An der Ausgangsschaltung 16 sind Ausgangsleitungen angeknüpft, welche die Antriebseinheit und/oder die Bremsanlage des Fahrzeugs steuern. Über eine Ausgangsleitung 48 wird wenigstens ein Stellelement 50 angesteuert, welches die Leistung der Antriebseinheit beeinflusst, beispielsweise eine elektrisch steuerbare Drosselklappe. Über die Ausgangsleitung 46 wird wenigstens ein Stellelement 58 angesteuert, welches die Bremskraft in wenigstens einer Radbremse steuert, zum Beispiel Ventilanordnungen zur Durchführung einer Antriebsschlupfregelung oder elektromotorische Bremsensteller.

Die Steuereinheit 10 stellt je nach Ausführungsbeispiel eine Steuereinheit zur Steuerung der Leistung der Antriebseinheit des Fahrzeugs und/oder zur Steuerung der Bremsanlage im Rahmen einer Antriebsschlupfregelung oder einer Fahrdynamikregelung dar. In modernen Fahrzeugsteuersystemen sind derartige Steuereinheiten miteinander über Bussysteme vernetzt.

Dies gilt auch für die Vernetzung einer solchen Steuereinheit mit der Fahrzeugnavigation oder einem GPS-Empfänger, so daß der kleinste Kurvenradius der vorliegenden Kurve und die Entfernung dazu bzw. Größen, aus denen diese Werte errechnet werden können, der Steuereinheit 10 zur Verfügung gestellt werden. Gemäß der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweise wird aus diesen Informationen die zulässige Kurvengrenzgeschwindigkeit für wenigstens einen Reibwert berechnet und die Fahrzeuggeschwindigkeit durch Motormomentenreduzierung und/oder Bremsmomentenerhöhung so eingeregelt, daß die Grenzgeschwindigkeit am Kurveneingang erreicht ist. Die Stärke und der Zeitpunkt der Eingriffe ist abhängig von der Entfernung, der gefahrenen Geschwindigkeit und gegebenenfalls dem Fahrbahnreiwert. Der Reibwert wird mittels einer Reibwelterkennung ermittelt. Mit abnehmendem Reibwert verringert sich die Grenzgeschwindigkeit. In einem anderen Ausführungsbeispiel wird ein Regensensor eingesetzt, der ein Signal abgibt, auf dessen Basis Nässe erkannt wird. Bei erkannter Nässe verringert sich die Grenzgeschwindigkeit ebenfalls.

Die erfindungsgemäße Lösung basiert auf den folgenden physikalischen Zusammenhängen:

$$\omega = VFZ/R \quad (1)$$

$$\omega = ay/VFZ \quad (2)$$

Dabei ist R der (kleinste) Kurvenradius, VFZ die Fahrzeuggeschwindigkeit, ay die Querbewegung und  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit des Fahrzeugs.

Zur Errechnung der Grenzgeschwindigkeit wird ab einer von der Fahrzeuggeschwindigkeit und ggf. dem Reibwert abhängigen Entfernung von der zu durchfahrenen Kurve auf der Basis der für die gegebenenfalls abhängig vom Reibwert vorgegebenen maximalen Querbewegung, des übermittelten Kurvenradius und der auf der Basis der Radgeschwindigkeitssignalen ermittelten oder gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit aus den obengenannten Gleichungen die Sollgeschwindigkeit bestimmt, mit der Ist-Geschwindigkeit verglichen und bei größerer Ist-Geschwindigkeit als die Soll-Geschwindigkeit die Fahrzeuggeschwindigkeit durch Bremseneingriff und/oder Motormomentenredu-

zierung verringert. Dieser Prozeß ist iterativ, wobei mit sinkender Fahrzeuggeschwindigkeit sich die Grenzgeschwindigkeit erhöht, bis zwischen den beiden Größen ein Gleichgewichtszustand erreicht ist. Dieser Gleichgewichtszustand bestimmt die Grenzgeschwindigkeit, mit der die Kurve sicher durchfahren werden kann. Diese Fahrzeuggeschwindigkeit, die am Kurveneingang erreicht ist, wird bis zum Kurvenscheitelpunkt gehalten, danach wird die Begrenzung aufgehoben und das Fahrzeug gegebenenfalls beschleunigt. Der genaue Einsatzpunkt, zu dem die Geschwindigkeitsbegrenzung vor der Kurve einsetzt, ist abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem Reibwert, wobei die Entfernung, bei der die vorstehend beschriebene Vorgehensweise eingeleitet wird, abhängig von den genannten Größen appliziert wird. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Begrenzung durch einen Begrenzungsregler mit wenigstens einem Proportionalanteil durchgeführt, so daß die Stärke des Eingriffs abhängig ist von der Größe der Abweichung zwischen Soll- und Istgeschwindigkeitswert. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die Stärke des Eingriffs z. B. durch Wahl der Reglerkonstanten abhängig von der Entfernung, der Geschwindigkeit und dem Fahrbahnreiwert, wobei beispielsweise die Konstanten des Begrenzungsreglers mit kleiner werdender Entfernung größer, mit höherer Geschwindigkeit größer und mit abnehmendem Fahrbahnreiwert kleiner werden.

In Fig. 2 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der beschriebenen Lösung dargestellt, welches ein Rechnerprogramm skizziert. Dieses Programm wird eingeleitet und in vorgegebenen Zeitintervallen durchlaufen, wenn die Notwendigkeit eines Eingriffs vor einer Kurve erkannt wird, d. h. die Entfernung zu der zu durchfahrenen Kurve den für den Eingriff berechneten Grenzwert unterschreitet. Im ersten Schritt 100 wird Kurvenradius R und Fahrzeuggeschwindigkeit VFZ eingelesen. Daraufhin wird gemäß Schritt 102 nach der obigen Gleichung (1) die Winkelgeschwindigkeit errechnet und nach Schritt 104 auf der Basis der Winkelgeschwindigkeit und der vorgegebenen maximalen Querbewegung die Soll-Geschwindigkeit (VSOLL) für das Durchfahren der Kurve bestimmt (Gleichung 2,  $VSOLL = a_{\max}/\omega$ ). Daraufhin wird im Schritt 106 überprüft, ob die Soll-Geschwindigkeit VSOLL kleiner ist als die Ist-Geschwindigkeit VFZ. Ist dies der Fall, wird gemäß Schritt 108 die Fahrzeuggeschwindigkeit verringert. Ist dies nicht der Fall, wird gemäß Schritt 110 überprüft, ob die Soll-Geschwindigkeit größer als die Ist-Geschwindigkeit ist. Ist dies nicht der Fall, wird im Schritt 112 die Fahrzeuggeschwindigkeit gehalten, im anderen Fall gemäß Schritt 114 die Fahrzeuggeschwindigkeit gegebenenfalls abhängig vom Reibwert erhöht, die dann im Schritt 116 durch den vorliegenden Fahrerwunsch (z. B. Fahrpedalstellung) begrenzt ist. Nach den Schritten 108, 112 und 116 wird im Schritt 118 überprüft, ob der Kurvenscheitelpunkt erreicht ist. Dies erfolgt in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel auf der Basis eines Vergleichs der aktuellen Position des Fahrzeugs mit der Position des Kurvenscheitelpunktes, auf der Basis des Vergleichs aufeinanderfolgenden Radien, die dann größer werden oder durch Bestimmung des Kurvenmittelpunktes. Ist der Kurvenscheitelpunkt nicht erreicht, wird das Programm mit Schritt 100 wiederholt, andernfalls wird gemäß Schritt 120 die Begrenzung aufgehoben, daß Fahrzeug ggf. reibwertabhängig beschleunigt und das Programm beendet.

Diese Vorgehensweise ist anhand Fig. 3 als Zeitdiagramm verdeutlicht. Fig. 3a zeigt den zeitlichen Verlauf der Fahrzeuggeschwindigkeit, Fig. 3b zeigt eine zweiwertige Information, ob eine Kurvenfahrt vorliegt oder nicht. Das Fahrzeug fahre mit einer gewissen Geschwindigkeit. Zum Zeit-

punkt T0 ist die Entfernung, die zum Begrenzen der Geschwindigkeit gemäß der vorstehend dargestellten Vorgehensweise vorgegeben ist, erreicht, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit gemäß Fig. 3a bis zum Zeitpunkt T1, dem Beginn der Kurvenfahrt, auf den dann vorliegenden Grenzwert reduziert wird. Innerhalb der Kurve bis zum Zeitpunkt T2 wird diese Geschwindigkeit beibehalten, während ab dem Scheitelpunkt der Kurve (z. B. Kurvenmittelpunkt) die Begrenzung aufgehoben und das Fahrzeug beschleunigt wird. Zum Zeitpunkt T3 ist die Kurvenfahrt beendet und das Fahrzeug beschleunigt auf den Fahrerwunsch.

Die erfindungsgemäße Lösung sei ferner anhand des folgenden Zahlenbeispiels verdeutlicht. Zunächst sei eine Fahrzeuggeschwindigkeit von 100 km/h = 27,7 m/s, einem Radius von 50 m und einer maximalen Querbegleunigung von 10 m/s<sup>2</sup> vorgegeben. Entsprechend den einzelnen Programmdurchläufen ergibt sich folgendes Bild:

1. Durchlauf:

$\omega = VFZ/R = (27,7 \text{ m/s}/50 \text{ m}) = 0,55 \text{ 1/s}$   
 $VSOLL = a_{\text{ymax}}/\omega = 10 \text{ m/s}^2/0,55 \text{ 1/s} = 18 \text{ m/s} = 65 \text{ km/h}$   
 Da  $VFZ > VSOLL$ , wird Geschwindigkeit reduziert.

Nächster Durchlauf bei  $VFZ = 90 \text{ km/h}$ :

$\omega = VFZ/R = (25 \text{ m/s}/50 \text{ m}) = 0,5 \text{ 1/s}$   
 $VSOLL = a_{\text{ymax}}/\omega = 10 \text{ m/s}^2/0,5 \text{ 1/s} = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$   
 Da  $VFZ > VSOLL$ , wird Geschwindigkeit reduziert.

Nächster Durchlauf bei  $VFZ = 80 \text{ km/h}$ :

$\omega = VFZ/R = (22,3 \text{ m/s}/50 \text{ m}) = 0,45 \text{ 1/s}$   
 $VSOLL = a_{\text{ymax}}/\omega = 10 \text{ m/s}^2/0,45 \text{ 1/s} = 22,2 \text{ m/s} = 80 \text{ km/h}$   
 Da  $VFZ = VSOLL$ , wird Geschwindigkeit gehalten.

Die beschriebene Lösung wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel angewendet in Verbindung mit einer Antriebsschlupfregelung mit Motoreingriff, einer Fahrdynamikregelung wie z. B. ein ESP-System oder einem anderen Stabilitätssystem, welches einen Motoreingriff zur Verfügung stellt. Ferner wird ergänzend oder alternativ zum Motoreingriff in einem Ausführungsbeispiel die Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit durch eine Getrieberückschaltung und/oder durch Auskuppeln durchgeführt.

Spricht der oben dargestellte Eingriff aktiviert und die Fahrzeuggeschwindigkeit bei Kurvenfahrt verringert, wird der Fahrer über den Eingriff informiert (z. B. über eine Warnlampe).

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, wobei auf der Basis des Kurvenradius einer zu durchfahrenden Kurve eine Grenzgeschwindigkeit bestimmt wird, die eine sichere Kurvenfahrt gewährleistet, wobei vor der Kurve die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf diese Grenzgeschwindigkeit begrenzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Sollgeschwindigkeit (VSOLL) mit einem iterativen Prozeß auf der Basis einer vorgegebenen maximalen Querbegleunigung ( $a_{\text{ymax}}$ ), der Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit (VFZ) und des Radius (R) der Kurve ermittelt wird, wobei sich diese Sollgeschwindigkeit (VSOLL) an die Grenzgeschwindigkeit annähert, und daß die Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Basis der Istgeschwindigkeit (VFZ) und der Sollgeschwindigkeit (VSOLL) gesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ist-Geschwindigkeiten (VFZ) größer als die errechnete Sollgeschwindigkeit (VSOLL) die Fahr-

zeuggeschwindigkeit durch Motormomentenreduzierung und/oder Bremsmomentenerhöhung verringert wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die iterative Berechnung der Sollgeschwindigkeit (VSOLL) vor Eintritt in die Kurve durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die iterative Berechnung der Sollgeschwindigkeit (VSOLL) abhängig von einer Entfernung zum Kurveneingang eingeleitet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Querbegleunigungswert ( $a_{\text{ymax}}$ ) abhängig vom Reibwert zwischen Fahrbahn und Reifen oder abhängig von erkannter Nässe ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung zur Kurve sowie der Kurvenradius (R) der zu durchfahrenden Kurve von einem Navigationssystem und/oder einem GPS-Empfänger geliefert wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit bis zum Kurvenscheitelpunkt aufrechterhalten wird, danach aufgehoben wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke und der Beginn der die Fahrzeuggeschwindigkeit reduzierenden Eingriffe abhängig von der Entfernung zur Kurve, der gefahrenen Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder dem Fahrbahnreiwert ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit durch Motoreingriff, Getrieberückschaltung und/oder durch Auskuppeln durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrer über den Eingriff informiert wird.

11. Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, mit einer Steuereinheit, welche auf der Basis des Kurvenradius der zu durchfahrenden Kurve eine Grenzgeschwindigkeit errechnet, die eine sichere Kurvenfahrt gewährleistet, und die einen Begrenzer umfaßt, der vor der Kurve die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf diese Grenzgeschwindigkeit begrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit Mittel aufweist, welche eine Sollgeschwindigkeit (VSOLL) mit einem iterativen Prozeß auf der Basis einer vorgegebenen maximalen Querbegleunigung ( $a_{\text{ymax}}$ ), der Fahrzeug-Ist-Geschwindigkeit (VFZ) und des Radius (R) der Kurve ermitteln, wobei sich diese Sollgeschwindigkeit (VSOLL) an die Grenzgeschwindigkeit annähert, und daß der Begrenzer die Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Basis der Istgeschwindigkeit (VFZ) und der Sollgeschwindigkeit (VSOLL) steuert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

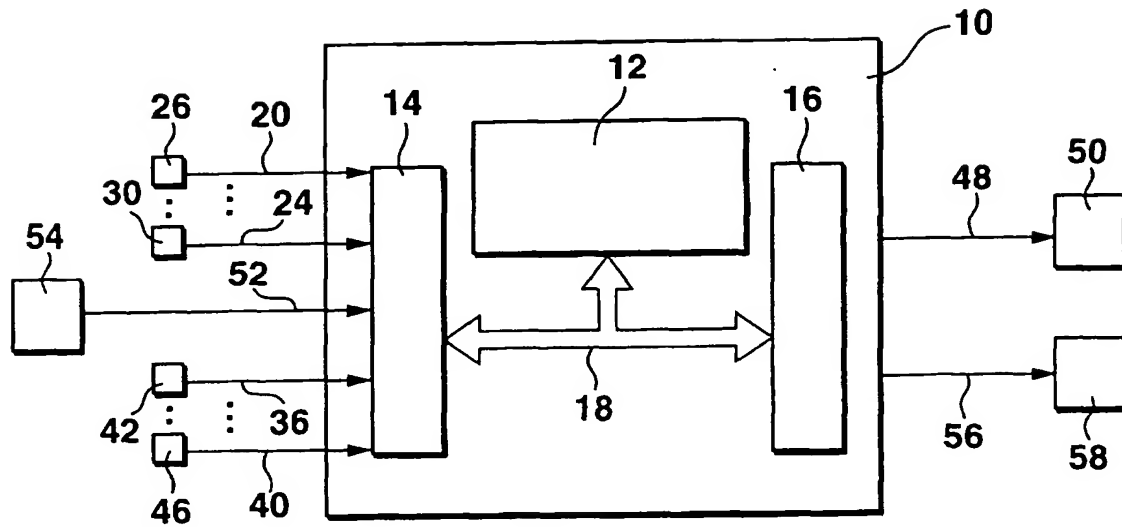
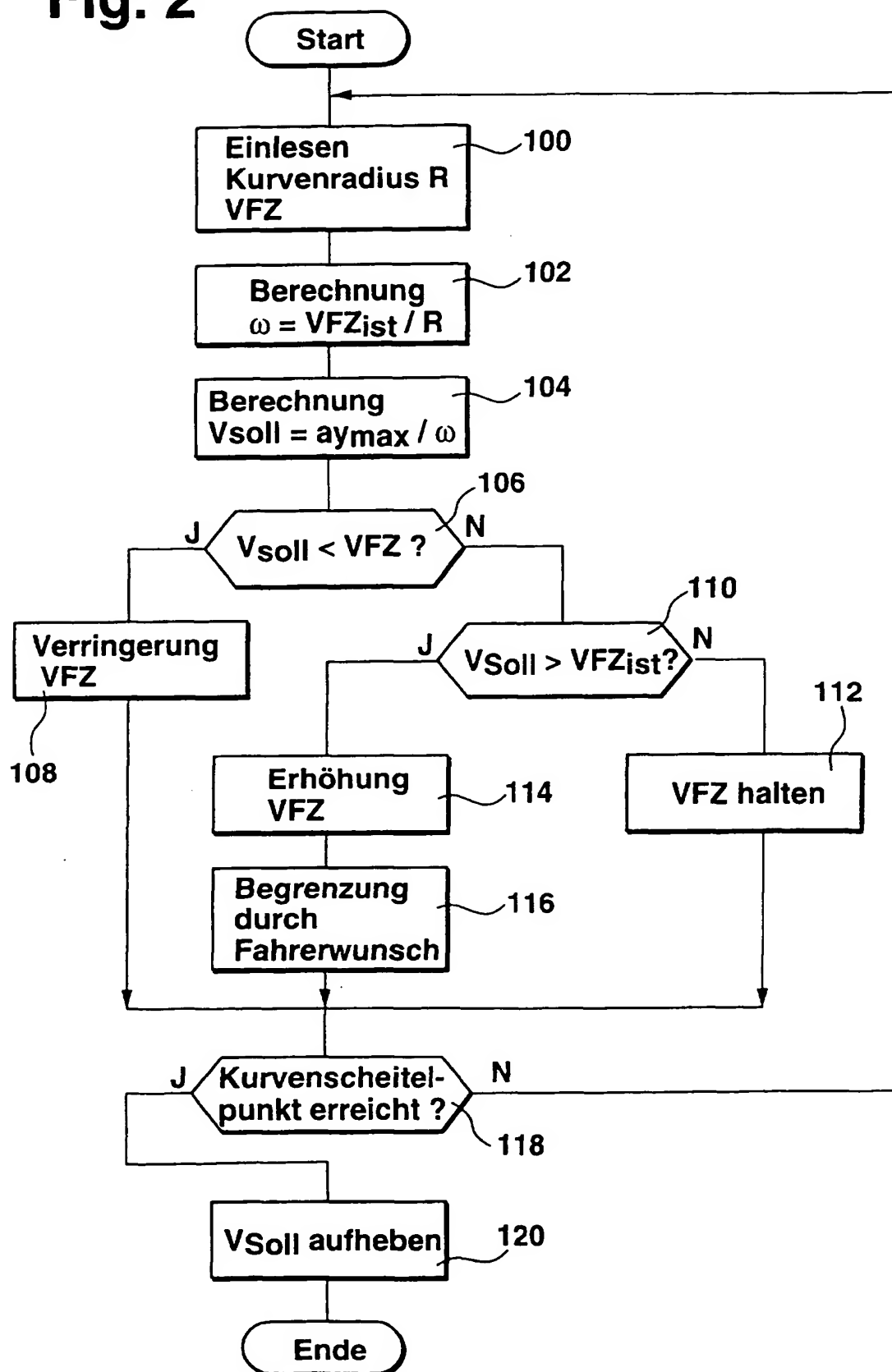
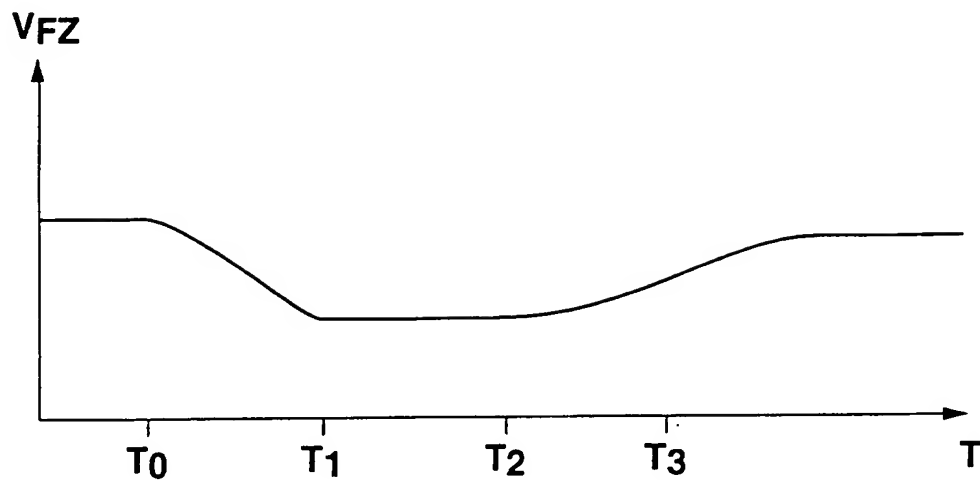


Fig. 2

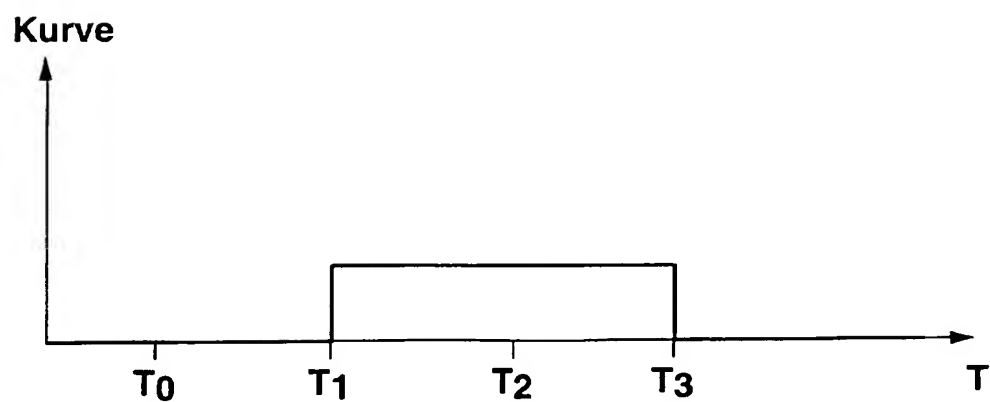




**Fig. 3a**



**Fig. 3b**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 03/22972

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 155 900 A (NISSAN MOTOR) 21 November 2001 (2001-11-21) paragraph '0047!; figures 1,8	1-20
X	US 6 370 469 B1 (PHUNG TAM ANH ET AL) 9 April 2002 (2002-04-09) abstract; figures	1-17
X	DE 198 48 236 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 April 2000 (2000-04-27)  column 4, line 27 - line 33 column 5, line 12 - line 42; figure 2	1-3, 6-12, 15-17

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2003

Date of mailing of the international search report

26/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5618 Patentplan 2  
NL- 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 6000,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiberg, S